

Aus der Chirurgischen Abteilung
des Städtischen Krankenhauses Berlin-Wilmersdorf
Chefarzt Prof. Dr. med. Hans-Heinrich Kallenbach

SPÄTERGEBNISSE
NACH KONSERVATIVER UND OPERATIVER BEHANDLUNG
VON SCHIENBEINKOPFBRÜCHEN

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den
Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Biouk Rochani
—
aus Shapour - Iran

1972

Aus der Chirurgischen Abteilung
des Städtischen Krankenhauses Berlin-Wilmersdorf
Chefarzt Prof. Dr. med. Hans-Heinrich Kallenbach

Spätergebnisse
nach konservativer und operativer Behandlung von
Schieneinkopfrüchen

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Biouk Rochani
aus Shapour-Iran

Referent: Herr Prof. Dr. med. Hans-Heinrich Kallenbach

Korreferent: Herr Prof. Dr. med. Richard Maatz



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 31.5.1972

Spätergebnisse nach konservativer und operativer Behandlung von Schienbeinkopfbrüchen

1. Einleitung
2. Anatomie und Physiologie des Kniegelenkes
3. Gelenkknorpel und Synovialflüssigkeit
4. Einteilung der Frakturen des Schienbeinkopfes
und Unfallmechanismen
5. Mitverletzungen
6. Behandlungsmethoden
 - a) Konservative Methoden
 - Konservative Gipsbehandlung
 - Calcaneusextension
 - Böhler'sche Zwingen
 - b) Operative Methoden
 - Drahtnaht
 - Doppelgewindeschraube
 - Kantkeilnägeln
 - Patellatransplantation
 - Methode nach AO
 - Methode nach Maatz mit Federkopfschraube
7. Ergebnisse der Nachuntersuchung
 - a) Bei konservativer Behandlung
 - Subjektive Angaben
 - Funktionelle Ergebnisse
 - Röntgenologische Ergebnisse

Digitized by the Internet Archive
in 2026

b) Bei operativer Behandlung

Subjektive Angaben

Funktionelle Ergebnisse

Röntgenologische Ergebnisse

8. Diskussion
9. Zusammenfassung
10. Literaturverzeichnis

1. E I N L E I T U N G

Schienbeinkopfbrüche sind Frakturen der proximalen Tibia, die immer mit dem Kniegelenk in Verbindung stehen, also intraarticuläre Frakturen mit allen daraus resultierenden Konsequenzen.

Über die steigenden Zahlen der Schienbeinkopfbrüche -vor allem im Zusammenhang mit dem zunehmenden Straßenverkehr- sind die Autoren unterschiedlicher Meinung (MAATZ und WANKE 24) sowie (KUSS und FELDER 18). (JUNGHANS 14) z.B. kommt in seiner Zusammenstellung aller Frakturen zu weniger als 1 % aller Brüche, MORINI zu 1,8 %. Diese Zahlen liegen heute aber wahrscheinlich höher, denn in bezug auf die Häufigkeit aller Frakturen liegen die des Unterschenkels an zweiter Stelle. Der Anteil der Schienbeinkopfbrüche bewegt sich zwischen 2 und 7 % (MAATZ und WANKE 24), (BICK 3), (REHBEIN 27), bei (KUHLMANN 17) liegen sie sogar bei 8,5 %.

Gerade bei dem Kniegelenk mit seinem komplizierten Aufbau, seiner großen statischen und bewegungsmechanischen Bedeutung, kommt es im Falle einer Fraktur auf die exakte, anatomiegerechte Wiederherstellung des Gelenkes an.

Will man die unbedingten Frakturfolgen, wie Stellungsanomalien, Schlottergelenke und die daraus resultierende Arthrosis deformans verhindern, so ist vor allem die Wiederherstellung der zerstörten Gelenkfläche notwendig. Eigene konservative und operative Behandlungen und deren Spätergebnisse sollen Gegenstand dieser Untersuchungen sein.

2. Anatomie und Physiologie des Kniegelenkes

Im Kniegelenk sind Femur und Tibia gelenkig verbunden. Es ist das größte Gelenk des menschlichen Körpers, aber auf Grund seines komplizierten Baues auch gleichzeitig das empfindlichste.

Gelenkfläche des Femur sind die beiden Oberschenkelrollen, die auf Grund ihrer Spiralforn nicht nur eine Beugung und Streckung erlauben, sondern auch noch eine Drehung des Unterschenkels um die eigene Achse.

Gelenkfläche der Tibia sind die beiden Schienbeincondylen, die nur von der Eminentia intercondylica, den Ansatzpunkten von Kreuzbändern und Meniscen unterbrochen werden. Die Berührungsfläche des Oberschenkels und Schienbeins ist in Streckstellung am größten, also im Moment, in dem sie der größten Beanspruchung ausgesetzt sind. Die zunehmende Beugung macht die Fläche immer kleiner, so daß damit zusätzliche Kreiselbewegungen möglich werden. Unterstützend bei den Bewegungen im Kniegelenk wirken die beiden Menisci. Sie sind verschieblich auf ihrer Unterlage und zwar bei Streckung nach vorn und bei Beugung nach hinten. In ihrer Elastizität und der Verformbarkeit bilden sie das Hilfgelenk der beiden starren, gelenkbildenden Knochen.

Die Kniescheibe, als dritter im Gelenk erscheinender Knochen, ist das größte Sesambein des menschlichen Körpers. Sie wird bei einem Bewegungsvorgang im Kniegelenk bis zu 7 cm verschoben. Ihre physiologische Bedeutung für das Kniegelenk liegt nicht nur im Schutz des Gelenkes nach ventral, sondern dient auch als Hypomochlion des Muskulus quadriceps.

Das Wadenbein ist lediglich mit dem äußeren Schienbeinanteil gelenkig verbunden und trägt nicht zum Aufbau des Gelenkes bei.

Zu diesen knöchernen und knorpeligen Anteilen kommt der Kapsel- und Bandapparat hinzu. Die Gelenkkapsel mit ihrer inneren synovialen Schicht, als Entstehungsort der Gelenkflüssigkeit mit dem Hauptbestandteil von Mukopolysacchariden, steht zum Teil mit einzelnen Recessi in Verbindung. Es entsteht so eine große, unübersichtliche Gelenkhöhle, die wesentlich zum komplizierten Aufbau des Kniegelenkes beiträgt. Der Bandapparat ist so angelegt, daß bei jeder Bewegungsform zumindest ein Teil der Bänder gespannt ist und das Gelenk zusammenhält. Dieses Wechselspiel ist vor allem am vorderen und hinteren Kreuzband im Sinne von Agonist und Antagonist gut zu beobachten und zu verstehen.

Kräftige Führungsbänder sind das äußere und innere Seitenband, die teilweise und unterschiedlich mit den übrigen Bändern und Menisci in Verbindung stehen. Hinzu kommen die Strecker und Beuger von Ober- und Unterschenkelmuskulatur, die neben dem Bandapparat das Gelenk modulieren. Die größte Rolle spielen dabei die Strecker des Oberschenkels, besonders der Quadriceps femoris mit seiner Sehne, die an der Streckseite des Schienbeinkopfes ansetzt.

3. Gelenkknorpel und Synovialflüssigkeit

Wichtig im Zusammenhang mit den Schienbeinkopffrakturen ist die Bedeutung des Gelenkknorpels und der Synovialflüssigkeit.

Der Gelenkknorpel besteht nach Abzug des Wassergehaltes von ca. 60 - 90 % zu etwa 75 % aus kollagenen Fasern und zu 25 % aus Chondroitinsulfaten. Letztere bilden eine Kittsubstanz, die das Wasserbindungsvermögen und die Elastizität des Knorpels, sowie das Wachstum und die bogenförmig vernetzte Anordnung der Fibrillen entscheidend beeinflusst.

Als regenerative Stoffwechselelemente sind die Chondrocyten in die Knorpelsubstanz eingelagert.

Die Bedeutung der synthetischen Aufgaben dieser Zellen wird durch Isotopenuntersuchungen von (BÖSTRÖM 5) verständlich, die Halbwertzeiten von 60 Tagen für Collagen und etwa 18 Tagen für Chondroitinsulfaten ergaben.

Da der Gelenkknorpel keine Gefäße hat, bleibt für seine Versorgung nur der Weg der Diffusion entlang hypothetischer Saftbahnen. Im gesunden Gelenkknorpel bildet sie ein in sich geschlossenes System. Durch die dem Knorpel eigentümliche Elastizität wirkt sich wechselnde Belastung als Pump- und Sogwirkung auf den Saftstrom aus. Elastizitätsverlust zieht eine zwangsläufige Reduzierung der Knorpeldurchströmung nach sich. Besteht bis heute auch noch keine Sicherheit, auf welchem Weg sich der Gelenkknorpel ernährt, so wissen wir auf jeden Fall von einer indirekten Verbindung zwischen Knorpel und Blutkreislauf durch die in der Kapselumschlagfalte verlaufenden bzw. endenden Gefäße.

Dies ist gleichfalls im Zusammenhang mit der Entstehungsweise der Synovialflüssigkeit von größter Bedeutung, da sie einerseits ein Dialysat des Blutes ist und andererseits noch spezielles Sekretionsprodukt der Synovialis. In der normalen Synovialflüssigkeit kann keine Chondroitinschwefelsäure aus dem Gelenkknorpel nachgewiesen werden (H. GREILING 8).

Bei unzureichendem Gelenkaufbau, vor allem wenn es zu großen Stufenbildungen im Gelenkknorpel kommt und damit zur Fehlbelastung, kann es zur Degeneration des Hyalinknorpels kommen (OTTE 26). Es treten Zell- und Strukturschäden auf, die nur durch regenerative Erneuerung ersetzt werden können. Schädigungen induzieren in der Umgebung eine Aktivierung und Proliferation im Bindegewebe. Neubildetes Gefäßbindegewebe füllt den Defekt aus. Sekundär erst unter dem Einfluß humoraler und funktioneller Faktoren wandelt sich der Aufbau des Füllgewebes in die spezifische Originalstruktur des zerstörten Faserknorpels um. Wichtig vor allem im Hinblick auf die besonderen Verhältnisse beim Gelenkknorpel: Regeneration des Gewebes bedarf einer Gefäßversorgung. Ohne Anschluß an die Blutzirkulation kann sich neues Granulationsgewebe nicht bilden. Diese feststehende Tatsache wurde durch verschiedene experimentelle Untersuchungen mit künstlichen Knorpeldefekten nachgewiesen. In nicht vascularisiertem Hyalingelenkknorpel fehlt der Gefäßanschluß und somit jegliche Basis für die Bildung von neuem Granulationsgewebe. Geht der Defekt über die verkalkte Basalschicht des Knorpels hinaus, so kann Gefäßbindegewebe mit einer ausreichenden Ernährungsbasis in den Defekt vorwuchern und ihn ausfüllen. Diese Gesetzmäßigkeiten wurden in experimentellen

Untersuchungen nachgewiesen und beschrieben (OTTE 26).

4. Einteilung der Frakturen des Schienbeinkopfes und Unfallmechanismen

Die verschiedenen Formen der Tibiakopffraktur, den Spaltbruch, den Kompressionsbruch und den Trümmerbruch hat einprägsam und genau (BÖHLER 4) eingeteilt. Er unterscheidet:

- | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|
| 1. unicondyläre laterale | } | Abknickungs- oder De- |
| | | pressionsbrüche, Spalt- |
| 2. unicondyläre mediale | | oder Impressionsbrüche. |
| | | Überstreckungs- und hin- |
| | | tere Abscherbrüche. |

3. bicondyläre Brüche.

Wenn diese Einteilung auch nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann, da Zwischenformen einen höheren Prozentsatz ausmachen, so wird sie jedoch der Anatomie des Schienbeinkopfes einigermaßen gerecht; und gerade die Anatomie ist für das Zustandekommen der verschiedenen Bruchformen und deren Verständnis wichtig, ebenso wichtig wie der Unfallmechanismus von entscheidender Bedeutung ist. Durch experimentelle Untersuchungen beweisen (TRABUCCO 31) und (HULTEN 12), daß die Festigkeit des Tibia-

kopfes weit hinter der der Oberschenkelrollen zurückliegt. Die kräftige Struktur der Oberschenkelrollen, der spongiöse Aufbau des Schienbeinkopfes bei starker Verjüngung des Tibiakopfes, sowie die unterschiedlichen Kraftkomponenten sind für die Form des Bruches verantwortlich zu machen.

(HULTEN 12) führte je 30mal eine Überbeanspruchung eines Kniegelenkes im Sinne der Hyperabduktion, der Hyperadduktion und der Hyperextension durch. Bei X-Vermehrung entstand 13mal ein typischer Eindellungsbruch des äußeren Schienbeinknorrens, durch O-Vermehrung konnte er im Gegensatz dazu nur einmal eine Eindellung der Gelenkfläche des inneren Schienbeinknorrens hervorrufen. Durch Überstreckung erzeugte er einen Spaltbruch des äußeren Schienbeinknorrens. (HULTEN 12) konnte bei seinen Versuchen ein häufiges Vorkommen von Bandverletzungen nachweisen. So traten z.B. am inneren Seitenband in 45 %, am äußeren Seitenband in 38 %, Verletzungen des vorderen Kreuzbandes in 56 %, am hinteren Kreuzband in 30 %, am Tractus ilio-tibialis in 21 % Risse oder knöcherne Ausrisse auf. Dabei waren beim äußeren Seitenband und am Tractus ilio-tibialis überwiegend knöcherne Ausrisse, beim inneren Seitenband und bei den Kreuzbändern nur reine Bandrisse beobachtet worden. (HULTEN 12), wie (JONASCH 13) sind der Meinung, daß ein knöcherner Ausriß des inneren Knieseitenbandes vom Schienbeinkopf nicht vorkommt.

(HULTEN 12) vertritt bei der Besprechung seiner Versuchsergebnisse die Meinung, daß die Verhältnisse in vivo sicher vielseitiger und teilweise auch anders seien als im Leichenexperiment. Beim Unfallhergang, der zum Schienbeinkopfbruch führt, spielen neben der Art, Richtung und Ansatzstelle der einwirkenden Gewalt vor allem die Stellung des Kniegelenkes zum Zeitpunkt des Unfalls und der muskuläre Tonus des Verletzten für die Form des entstehenden Bruches eine Rolle. Deshalb konnten von den in der Wirklichkeit vorkommenden Bruchformen in den bisher durchgeführten Versuchsreihen nur wenige experimentell erzeugt werden. Auch zusätzliche Bandverletzungen sind in vivo seltener als bei Leichenversuchen.

Ein hinterer Randabriss entsteht nach (JONASCH 13) durch eine Verschiebung des Unterschenkels nach hinten, wobei durch den Zug der Gelenkkapsel ein Teil des hinteren Schienbeinkopfrandes ausgerissen wird. Bei Verschiebung des Unterschenkels nach vorn kommt es zu einer Depression des hinteren Schienbeinkopfrandes. Fünfmal wird von den Verunfallten direkt ein Verdrehen des Kniegelenkes als Unfallursache angegeben, beim Rest sind die anamnestischen Angaben uncharakteristisch. Bei völliger Streckung des Kniegelenkes tragen die vorderen Teile der

beiden Schienbeinknorrengelenkflächen die beiden Oberschenkelknorren. Das Zentrum der Belastung befindet sich an der Schienbeingelenkfläche am Übergang vom vorderen zum mittleren Drittel. Schon bei einer Beugstellung von nur 10° ist die Hauptbelastung in der Mitte der Schienbeingelenkfläche, um ab einer Beugstellung von 20° an am Übergang vom 3. zum 4. Fünftel zu verbleiben. Bei weiterer Beugung rollen nur noch die Gelenkflächen der Oberschenkelknorren auf den Schienbeinknorren ab. Eine Depression des vorderen Anteils der Schienbeinknorren setzt also eine Streckstellung des Kniegelenkes voraus, andererseits müssen wir ab einer Beugstellung von 20° schon eine Depression der hinteren Anteile erwarten. Die Voraussetzung für die Entstehung eines vorderen Depressionsbruches des inneren Schienbeinknorrens ist, daß das verletzte Bein zum Zeitpunkt des Unfalls im Kniegelenk gestreckt war. Wenn ein Bein in dieser Stellung durch eine äußere Gewalt in seiner Längsachse gestaucht wird, findet der äußere Oberschenkelknorren wegen der physiologischen Valgusstellung des Kniegelenkes zunächst auf der pfannenartig beschaffenen Gelenkfläche des äußeren Schienbeinknorrens Widerstand. Durch Drehung der Bänder wird die Valgusstellung verstärkt, wodurch eine Teilverrenkung des Unterschenkels nach außen stattfindet. Bei dieser Gewalt-

einwirkung bricht das Äußere des Schienbeinknorrens. Bei fortgesetzter Stauchung drücken die Oberschenkelknorren den inneren Schienbeinknorren nach innen und unten. Die meist nach dem Unfall bestehende Teilverrenkung des Unterschenkels nach innen hinten läßt erkennen, wie diese Brüche entstanden sind. Die einwirkende Gewalt führt zunächst zu einer Teilverrenkung des Unterschenkels nach innen. Erfährt das Bein in dieser Stellung eine Stauchung in seiner Längsachse, kommt es von einer Einbruchsstelle des inneren Oberschenkelknorrens in die Gelenkfläche des Schienbeininnenknorrens zu einer Abscherung des ganzen äußeren Schienbeinknorrens nach außen. Außer der nach dem Unfall vorliegenden Teilverrenkung des Unterschenkels nach innen sprechen auch die auffallende Unversehrtheit der Gelenkfläche des Schienbeinknorrens und die Stelle des Bruchspaltes in der Gelenkfläche für den geschilderten Unfallmechanismus.

Alle Abscherbrüche des äußeren Tibiakopfes sind bei Verkehrsunfällen entstanden; und zwar zwei Drittel bei Motorradfahrern und bei dem einen Drittel bei Autofahrern. Wenn ein Motorradfahrer so stürzte, daß sein verletztes Bein unter das umfallende Motorrad geriet, kommt es zu einer Vermehrung der physiologischen O-Stellung und Längsstauchung des betroffenen Beines.

Während bei den Impressionsbrüchen der äußere Oberschenkelknorren den Schienbeinknorrenrand erst dann abspaltet, wenn er die Gelenkfläche zerstört und in die Tiefe getrieben hat, kommt es bei den Spaltbrüchen mit Imprimat unter Verbreiterung des Schienbeinkopfes zuerst zu einer Abspaltung der äußeren Hälfte des Schienbeinknorrens. Bei Einbrüchen in den entstandenen Spalt nimmt der Oberschenkelknorren einen meist zentral gelegenen Teil der Gelenkfläche mit in die Tiefe. Weil es sich sowohl bei dem Schienbeinkopf-Hauptfragment als auch bei dem abgespaltenen Teil um kompakte Bruchstücke handelt, können bei Spaltbrüchen mit Imprimat die in die Tiefe des Spaltes hinabgetriebenen Teile trotz ihrer geringen Größe oft eine wirksame Kompression des verbreiterten Schienbeinkopfes vereiteln.

Nach der Anamnese finden wir bei monocondylären Impressionsfrakturen als Unfallursache nach der Häufigkeit gereiht: Sturz aus der Höhe, direkte Gewalteinwirkung im Kniegelenk und Verletzungen im Straßenverkehr.

Auch bei den bicondylären Beugungsbrüchen handelt es sich um Stauchungsbrüche. Für den Stauchungsmechanismus spricht die Tatsache, daß bei einer Reihe schwerer Brüche dieser Gruppe der Schienbein-

schaft in den Schienbeinkopf hineingestaucht ist und die Angaben der Verletzten über den Unfallhergang. 41 % der Verunfallten zogen sich den Bruch durch Sturz aus Höhen und 28 % bei Motorrad- und Fahrradunfällen zu.

Die bicondylären Brüche mit Imprimat am Außenknorren des Schienbeins sind ebenfalls Stauchungsbrüche. Die in der Längsachse des Beines einwirkende Gewalt bewirkt zunächst eine Vermehrung der physiologischen Valgusstellung des Kniegelenkes und eine Teilverrenkung des Unterschenkels nach außen. Bei diesem Hergang entsteht ein Einbruch des äußeren Oberschenkelknorrens in die Gelenkfläche des Schienbeinaußenknorrens mit oder ohne Randabsplattung. Bei bicondylären Brüchen mit Spaltbruch und Imprimat am Außenknorren kann ein Drehmechanismus eine Rolle spielen.

Die meist geschilderten Unfallhergänge können im allgemeinen in 5 Gruppen eingeteilt werden. Zum Beispiel Sturz aus der Höhe, Sturz auf der Ebene, direktes Trauma am Kniegelenk, sowie bei Verkehrs- und Sportunfällen.

Das Verhältnis der Tibiakopffrakturen zu denen der Oberschenkelrollen von 7 : 1 bei (ENDER 7) zeigt dieses deutlich.

Ebenfalls ist die physiologische Valgusstellung der Kniegelenke für die Bevorzugung des lateralen Condy-

lus bei monocondylären Frakturen verantwortlich.

(Tab. 1).

	<u>lat.</u>	<u>med.</u>	<u>bi.</u>
HOLLE, HART	77,7 %,	22,2 %,	38,0 %
ENDER	89,75 %,	10,24 %,	16,72 %
CORNELL, HARDY	65,0 %,	21,0 %,	8,0 %
eigene Untersuchungen	72,2 %,	8,86 %,	17,7 %
Eminentia intercondylica	-, - %,	-, - %,	2,53 %

In unserem Material konnten 2,53 % Eminentia intercondylica Frakturen festgestellt werden, die nicht unter üblichen Regeln des Tibiakopfbruches behandelt werden mußten.

5. Mitverletzungen

Seitenbandabrisse ohne gleichzeitigen Knochenbruch kommen häufig vor, man kann dies leicht durch vermehrte O- oder X-Stellung des verletzten Beines feststellen. Die Diagnose kann durch gehaltene Röntgenaufnahmen erhärtet werden, bei denen man die Differenz der Aufklappbarkeit genau zur Darstellung bringt. Ebenso können schalenförmige, knöcherne Seitenbandausrisse röntgenologisch dargestellt werden. Ein gleichzeitiger Seitenbandabriß bei Schienbeinkopfbrüchen kann durch gehaltene Röntgenaufnahmen sicher dann diagnostiziert werden, wenn der röntgenologische Knochenbefund eine klinisch festgestellte Unstabilität des verletzten Kniegelenkes nicht erklärt. Bei schweren, unstabilen Frakturen muß eine

gehaltene Röntgenaufnahme wegen der Gefahr zusätzlicher Schädigung unterlassen werden. Natürlich wird hierdurch eine Seitenbandverletzung bisweilen unerkannt bleiben.

Die Häufigkeit der gleichzeitigen Seitenbandverletzungen kann aus den oben erwähnten Gründen nicht genau errechnet werden. In 10 % konnte die Böhler'sche Klinik anhand von Röntgenaufnahmen und Operationsbefunden eine Verletzung des inneren Knieseitenbandes feststellen.

Ebenfalls in 10 % der Fälle konnten anhand von Röntgenbildern bei Schienbeinkopfrüchen knöcherne Ausriße der Kreuzbänder festgestellt werden. Unter diese 10 % fallen die Brüche der Eminentia-intercondylica. In unserem Krankengut konnten wir die Zwischenknorrenrenerhebungsbrüche als allein auftretende Frakturen in 2,53 % registrieren.

Kreuzbandausriße ohne Mitnahme von knöchernen Anteilen sind schwer zu diagnostizieren, da die Prüfung des Schubladenphänomens bei frischen Tibiakopffrakturen nicht möglich ist. Therapeutische Konsequenzen brauchen daraus auch nicht gezogen werden, da es während der Ruhigstellung des Schienbeinkopfrüches gleichzeitig zur Ausheilung des Kreuzbandausrisses kommt.

Bei Schienbeinkopfbrüchen kommt es oft zu Mitverletzungen der Menisci. Auch diese können bei frischen Frakturen nicht durch Röntgenaufnahmen festgestellt werden. Nur bei operativer Versorgung der Tibiakopfbrüche können darüber exakte Angaben gemacht werden. (KLAUS THIELE 30) konnte bei seinen Untersuchungen in 29 Fällen eine Ablösung der Menisci an der Basis feststellen. Der Meniscus selbst war intakt geblieben. In 6 Fällen konnte der Autor eine Verletzung des Meniscus selbst nachweisen. In diesen 6 Fällen konnte von einer Meniscusresektion Abstand genommen werden. Nur bei starken Schäden ist eine operative Beseitigung des defekten Meniscus angebracht.

In der Literatur gibt es Angaben über Meniscusmitverletzungen bei Schienbeinkopfbrüchen, die sich zwischen 20 % und 75 % bewegen. Dieser große Unterschied kommt dadurch zustande,

1. daß die Meniscusmitverletzungen röntgenologisch nicht einwandfrei zu diagnostizieren sind, und
2. die Autoren über Meniscusschäden bzw. insuffizient gewordene Menisci bei dem Unfallgeschehen verschiedene Standpunkte vertreten.

Bei schweren Brüchen im Kniegelenk sind Durchblutungsstörungen der Beine beschrieben worden,

die im ursächlichen Zusammenhang mit den Schienbeinkopffr Brüchen bestanden. Die Durchblutungsstörungen als Komplikation bei Schienbeinkopffr Brüchen sind sehr schwerwiegend, und in den meisten Fällen muß eine Amputation oberhalb des Kniegelenkes durchgeführt werden. Nach (KLAUS THIELE 30) wird der Amputationsprozentsatz in solchen Fällen mit über 50 % angegeben. Dabei konnten anhand von histologischen Untersuchungen sowohl Zerrei ßungen als auch Thrombosen in der betroffenen A. poplitea nachgewiesen werden.

Die übrigen Verletzungen, die als Komplikation bei der Tibiakopffraktur zu erwähnen sind, sind Nervenverletzungen und Wadenbeinkopffr Brüche. Im Gegensatz zum Wadenbeinkopffr Bruch, der fast in 45 % der Fälle bei den Tibiakopffrakturen als Mitverletzung diagnostiziert werden kann, sind Nervenverletzungen sehr selten.

Häufigste Komplikation ist eine Schädigung der Haut im Frakturbereich mit oder ohne Eröffnung des Bruches. Meist findet sich ein blutiger Gelenkerguß.

Das Behandlungsziel ist ein achsengerechtes, standfestes Bein (ANDRESSEN 1), (JUNGHANS 14) und (KRULL

16), Wiederherstellung der Gelenkplattenebene und normale Breite des Schienbeinkopfes (ANDRESSEN 1), (ENDER 7), (REHBEIN 28) und (WASSNER 32) sowie Wiederherstellung der Beweglichkeit des Gelenkes (WUTTERICH 33). Hierbei ist die Streckfähigkeit wichtiger als die Beugung. (BÖHLER 4) weist darauf hin, daß ein Knie, welches bei voller Streckung weniger als 80° gebeugt werden kann, einem vollbeweglichen, aber schlotternden Gelenk vorzuziehen sei. Geringe Vertiefungen einer nicht vollständig glatten Gelenkfläche sind belanglos, so lange ein genügend breiter Rand besteht (KUSS und FELDER 18).

Gelingt es nicht, die oben aufgeführten Behandlungsziele zu erreichen, kommt es unweigerlich zu schweren posttraumatischen Arthrosen (KUHLMANN 17).

Wichtig in diesem Zusammenhang ist die Bedeutung des Gelenkknorpels. Bei unzureichendem Gelenkaufbau, vor allem, wenn es zu großen Stufenbildungen und damit zur Fehlbelastung kommt, kann es zur Degeneration des hyalinen Knorpels kommen (OTTE 26).

6. Behandlungsmethoden

Die Frage der Behandlung: Konservativ oder operativ,

die von den meisten Autoren gestellt wird, beantwortet (M. LANGE 21) sehr richtig mit: Konservativ und operativ.

Gelingt eine genaue und exakte Wiederherstellung der Gelenkflächen nicht durch geschlossene Behandlung, so ist eine offene Reposition indiziert. Diese Entscheidung kann oft nicht anhand der üblichen klinischen Untersuchungen und röntgenologischen Aufnahmen in zwei Ebenen getroffen werden, sondern macht eine spezielle Röntgenuntersuchung notwendig. Durch die Prüfung der Stabilität des betroffenen Kniegelenks und Anfertigung von gehaltenen Röntgenaufnahmen kann anhand der Bruchform eine Aussage darüber gemacht werden, ob eine vermehrte O- oder X-Stellung zu erwarten ist. Wenn die üblichen Röntgenaufnahmen bereits einen verschobenen Tibiakopfbruch erkennen lassen, kann man auf eine gehaltene Aufnahme verzichten. Wenn die Röntgenaufnahme eine Fraktur zeigt, die die Unstabilität des Kniegelenkes nicht erklärt, sind **gehaltene** Aufnahmen unbedingt erforderlich, da nur diese Aufnahmetechnik über Bandverletzungen in dem betroffenen Gelenk genaue Auskunft gibt. Dies ist deswegen von therapeutischer Bedeutung, weil erfahrungsgemäß ein vollständiger Seitenbandausriß einen längeren Zeitraum zur Ausheilung benötigt, als ein leichter Schienbeinkopfbruch.

Bei der Anfertigung von Röntgenbildern muß darauf geachtet werden, daß auf den Aufnahmen außer des betroffenen Tibiakopfes noch etwa die Hälfte des Oberschenkels und des Unterschenkels zu sehen sind. Nur dann kann man über die Achse des Beines ein Urteil abgeben. Um sich ein Bild über den Zustand vor dem Unfall machen zu können, müssen wir zum Vergleich Röntgenbilder vom gesunden Bein anfertigen. Wichtig sind Röntgenschichtaufnahmen, bei denen anhand der vorliegenden Tiefeneinstellung genaue Angaben über die Lokalisation und das Ausmaß der Gelenkflächenimpression gemacht werden können. Unserer Erfahrung nach können wir durch die Schichttechnik auch nach der Imprimatgröße praeoperativ die notwendige Spangröße bei Knochenimplantationen errechnen.

Die Schichtaufnahme des Gelenkes steht in der Wichtigkeit an erster Stelle, da die einfache Übersichtsaufnahme im ap und seitlichen Strahlengang keine genaue Aussage über das Ausmaß der Fraktur gibt. Falls es die Lokalisation erfordert, müssen auch Schichtungen im seitlichen Strahlengang vorgenommen werden. Gelegentlich kann ein Befund durch eine Kontrastdarstellung des Gelenkes erhärtet werden.

a) Konservative Behandlung von Brüchen ohne Verschiebung der Bruchstücke

Brüche ohne Verschiebung der Bruchstücke weisen keinerlei wesentliche Probleme auf. Nach Punktion des Kniegelenkergusses wird eine dorsale Gipschale angelegt, die nach etwa 14 Tagen -nach Rückgang der Weichteilschwellung- durch einen geschlossenen Gips ersetzt wird. Dieser muß nochmals 6 - 8 Wochen liegen, bevor mit der krankengymnastischen Nachbehandlung begonnen werden kann. Normalerweise ist das verletzte Bein nach etwa 10 Wochen vorsichtig belastbar.

Konservative Behandlung von Brüchen mit Verschiebung der Bruchstücke

Bei Frakturen mit Verschiebung der Bruchstücke, die der konservativen Behandlung zugeführt werden sollen, wird am besten ein Steinmann-Nagel durch das Fersenbein getrieben und mit einem drehbaren Bügel versehen. Statt eines Nagels kann auch ein Draht verwendet werden. Durch Zug von 10 bis 20 kg wird der Unterschenkel auf dem Extensionstisch extendiert und der Schienbeinkopf mit dem Zwingapparat auf das Niveau der Condylen zusammengepreßt (Böhler'sche Zwinge).

Zeigt die Röntgenkontrolle eine gute Stellung der Bruchstücke, wird das Bein eingegipst, und der Gips erst nach 10 - 12 Wochen entfernt. Bewegungsübungen, Massage und Belastung folgen.

b) Operative Behandlungsmethoden

Während die unicondylären Brüche mit breitem Rand noch konservativ zu behandeln sind, müssen die mit schmalem Rand in jedem Falle operiert werden. Das schmale, noch stehende Fragment gibt keinen Halt, sondern zeigt eine Tendenz zum seitlichen Abkippen. Bei lateralen unicondylären Frakturen kommt es häufig zum Abriß des medialen Seitenbandes und zur Einklemmung des lateralen Meniscus, der jedoch selten zerrissen ist. Über die Beteiligung des Meniscus schwanken die Angaben zwischen 20 % bei (BECKER 2) und 75 % bei (HOFFMANN 10). Die Frage, ob der Meniscus belassen oder entfernt werden soll, ist umstritten. Es wird sogar die Meinung vertreten, daß eventuell ein abgerissener und verlagelter Meniscus Gelenkstufen ausgleicht. Die Operationsmethoden sind sehr vielfältig und nur einige können hier angeführt werden.

Drahtnaht

Eine einfache und ohne besondere Hilfsmittel durchzuführende Methode beschreibt (MARWEGE 25). Bei Abbruch und Verschiebung des lateralen Schienbeinkopfes bringt er zwei Kirschnerdrähte parallel in den Tibiakopf und das Fragment ein. Nach Entfernung derselben zieht er durch die präformierten Knochenkanäle eine Drahtschlinge ein, die durch langsames Spannen das Bruchstück in der reponierten Stellung festhält.

Doppelgewindeschraube

Die Doppelgewindeschraube nach (ANDRESSEN 1) wird von vielen Autoren angegeben. Zum Einführen des Nagels sind lediglich zwei kleine Hautschnitte erforderlich und durch Anziehen der Schraubenmutter an beiden Seiten werden die Bruchstücke fest aufeinandergepresst (KRULL 16). Andere benutzen eine Schraube, die an einem Ende einen Sechskantkopf trägt und am anderen Ende das Metallgewinde für eine Gegenmutter. An beiden Schrauben werden breite, konische Unterlegscheiben eingeführt, um den Druck auf eine größere Corticalisfläche zu verteilen (KNOBLAUCH 15).

Kantkeilnägel

Bei dieser Operationsmethode muß das Gelenk breit eröffnet werden. Unter Sicht des Auges werden die verschiedenen Fragmente reponiert und mit Kantkeilnägeln, die in verschiedenen Richtungen in den Tibiakopf gelegt werden, fixiert. Durch die sogenannte Keilhemmung im Gewebe bleiben die Nägel fest verankert. Bei gleichzeitiger Impression wird durch das Volumen des Kantkeilnagels (L. BÖHLER 4) ein Wiederausinken der hochgehebelten Gelenkfläche verhindert.

Patellatransplantation

Das Ziel der Wiederherstellung von vollkommen anatomischen Gelenkflächen ist vor allem bei Frakturen, welche die Tibiacondylen völlig zertrümmern, mit großen Schwierigkeiten verbunden. Knorpelknochenfragmente, welche in den Tibiakopf eingepreßt werden, sollen gehoben und mosaikartig zusammengesetzt werden. Oft sind diese Knorpelknochenfragmente so zertrümmert, daß eine autoplastische Transplantation der Patella vorgenommen werden kann. Ein der Größe der Zerstörungsfläche angepaßtes Stück der Patella

wird mit der oscillierenden Säge entfernt und dem Defekt angepaßt. Das Transplantat wird durch Knochennägel fixiert (RÖTTGER 29).

Methode nach AO

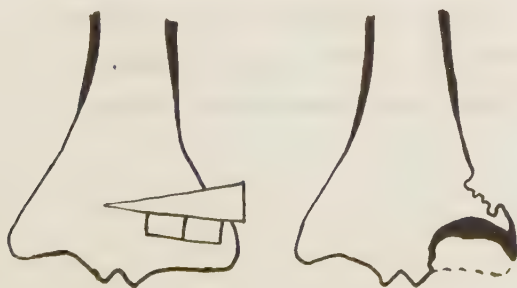
Sie wird mit ausgedehnter Spongiosaplastik und zusätzlicher Osteosynthese, mit T-Platten und Schrauben versorgt. Die Späne werden als autologe Späne aus dem Trochanter major oder dem Beckenkamm entnommen.

Methode nach MAATZ mit Federkopfschraube

Früher wurde vielfach die Operation nach 3 - 4 Wochen durchgeführt. Heute wird auch hier die Frühoperation spätestens nach 3 - 4 Tagen vorgenommen. Zwar sind in 3 - 4 Wochen die Bruchstücke miteinander soweit verkittet und lassen sich besser en bloc hochheben, jedoch ist nicht gewährleistet, daß die Gelenkfläche anatomisch gerecht aneinanderliegt. Eine Korrektur nach 3 - 4 Wochen ist daher schwierig, außerdem läuft man Gefahr, durch Entstehung von Spannungsblasen und Infektionen der Weichteile den optimalen Operationstermin zu verpassen. Außerdem werden bei einer Frühoperation lange Liegezeiten erspart. Eventuell notwendige Herzbehandlung geht voraus. Zum Unterpolstern wird der Tierknochenspan nach (MAATZ und BURMEISTER 23) sowie (K. HAASCH 9), der allgemein als Kieler Knochenspan bekannt ist, verwendet (LAHNIGGER und

SALEM 26 und 27). Mit diesem Spanmaterial, das als Keilpackung: 2 Keile, 2 Zusatzkeile und 2 Spongiosaquadranten enthält, besitzen auch Kliniken, die nicht über eine eigene Knochenbank verfügen, die Möglichkeit, Gelenkaufbauten durchzuführen. Die Keile bestehen aus tragfähiger Spongiosa ohne kompakte Anteile. Das Material ist stabiler als andere Spongiosapräparate, was für die Unterfütterung der Gelenkfläche besonders wichtig ist. Auch dann, wenn allgemein die Verwendung von heterologen Kieler Knochen-span nicht unumstritten ist, bleibt unbestritten, daß er in dem gut durchbluteten, spongiösen Schienbeinkopf ein ideales Transplantationsbett findet und infolgedessen an dieser Stelle gut brauchbar ist.

Bei den Abkipps- oder Depressionsbrüchen wird ein breiter Flachmeißel ohne Gelenkeröffnung gelenkflächennah quer eingeschlagen und dann die abgekippte Fläche im ganzen hochgehoben. Unter dem Meißel ist jetzt ein Zwischenraum entstanden, in dem bei liegendem Meißel ein Spongiosakeil eingeschlagen wird. (Abb. 1)



Sollte der eingeführte Keil zur Korrektur nicht ausreichen, so kann ein Zusatzkeil in gleicher Technik unter dem vorigen eingeschlagen werden.

Nach ausreichender Korrektur -wobei eine geringe Überkorrektur anzustreben ist- wird das erzielte Repositionsergebnis durch eine Federkopfschraube fixiert. Diese Fixation und die Überkorrektur sind notwendig, um dem Condylendruck entgegenzuwirken, durch den die Überkorrektur bald ausgeglichen wird und ohne die Schraubenfixation zur erneuten Verbreiterung der Tibiakopffläche führen würde.

Bei Impressionsbrüchen mit schmalen Rand wird der extraarticuläre Gelenkaufbau, wegen der Gelenkflächenzertrümmerung in sehr viele kleine Stücke, nicht den gewünschten Erfolg haben. Hier wird am sichersten das Gelenk eröffnet, gegebenenfalls der Meniscus entfernt, die Gelenkfläche mosaikartig zusammengebaut und wie bereits geschildert, unterfüttert, wobei jetzt Spongiosaquader Verwendung finden. Postoperativ wird das Bein für ca. 6 Wochen in einem circulären Beingips festgestellt, danach mit vorsichtigen Bewegungen begonnen und nach etwa 10 Wochen voll belastet.

7. Ergebnisse der Spätuntersuchungen

An unserer Klinik wurden im Zeitraum von 10 Jahren
131 Fälle behandelt. (Siehe Tabelle 2 und 3).

Tabelle 2

	Zahl	weibl.	männl.	op.	kons
1959	19	12	7	1	18
1960	11	7	4	2	9
1961	15	11	4	2	13
1962	5	4	1	-	5
1963	10	8	2	2	8
1964	21	15	6	5	16
1965	8	6	2	-	8
1966	8	6	2	5	3
1967	23	11	12	12	11
1968	11	6	5	5	6

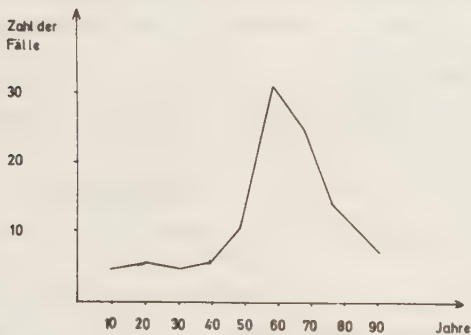
Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zahl der von uns untersuchten Patienten im Vergleich zu den Angaben anderer Autoren.

Tabelle 3

Autor:	Jahreszahl d.Mitteilung:	Zeitraum:	Anzahl:	Jahres- durchschnitt
MIKKELSEN	1934	13 J.	248	19,7
MAURER	1938	10 J.	100	10,0
KEYSER	1938	8 J.	40	5,0
NEUENFELD	1939	10 J.	122	12,2
BICK	1941	10 J.	61	6,1
OLAUSSEN	1946	10 J.	51	5,1
REHBEIN	1950	28 J.	93	3,3
KUHLMANN	1953	12 J.	120	10,0
ANDRESSEN	1955	9 J.	129	14,3
KELLER	1958	4 J.	23	5,7
EIGENE	1969	10 J.	131	13,1

Die Altersverteilung der Verunfallten ist aus der Tabelle 4 zu ersehen.

Tabelle 4



Von unseren 131 Patienten wurden 34 operativ und 97 konservativ behandelt. Das Verhältnis beträgt also etwa 1 : 3. Der prozentuale Anteil der Verkehrsunfälle betrug 35 %. Dies und die nicht geringe Anzahl jüngerer Patienten weist auf die Rolle der Verkehrsunfallverletzungen hin. So muß auch die zunehmende Zahl der Tibiakopffrakturen gewertet werden. Der Hauptanteil der Verunfallten liegt zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr, wie aus der Tabelle 4 ersichtlich ist. Die durchschnittliche Liegezeit unserer operativ und konservativ behandelten Patienten betrug 53,1 Tage. Hierbei entfielen auf die konservativ behandelten 46,6 und auf die operativ behandelten Patienten 70,3 Tage.

Von den konservativ Behandelten wurden 49 % mit Gips in weitere ambulante Behandlung entlassen. Bei den Operativen betrug die Zahl derer, die mit Gips entlassen wurden 9,01 %. Hierbei handelt es sich um Patienten, die vorzeitig auf dringenden Wunsch entlassen wurden. Die übrigen Patienten waren bei der Entlassung ohne Gips voll belastungsfähig.

An Komplikationen und Begleiterkrankungen während des stationären Aufenthaltes bestanden:

Mehrfrakturen, Schädel-Hirntraumen, Diabetes mellitus, Herzinsuffizienz, Pneumonie, Thrombophlebitis, Thrombosen, infizierte Wunden und Sekundärheilungen.

Von 131 Fällen konnten 35 % nachuntersucht werden.

a) Ergebnisse bei den konservativ behandelten Patienten

Von den nachuntersuchten Patienten waren 65 % konservativ behandelt worden. Die durchschnittliche Liegezeit betrug 46,6 Tage.

Die Nachuntersuchungen wurden unter folgenden Gesichtspunkten vorgenommen:

1. Subjektive Angaben

Schmerzen beim Laufen, Stehvermögen, Beinschwellung.

2. Funktionelle Ergebnisse:

Vergleichende Beinumfangsmaße und Gelenkbeweglichkeit.

3. Röntgenologische Untersuchungen:

Posttraumatische arthrotische Veränderungen.

Ad 1: 22 % gaben subjektive Beschwerden an, vor allem Schmerzen beim Treppensteigen und Abwärtslaufen.

<u>Ad 2:</u> Volle Streckfähigkeit bis 180°	60 %
volle Beugung bis 45°	15 %
Muskelatrophien	5 %
Bandinsuffizienzen	30 %
vergrößerter Knieumfang	30 %

Ad 3: Posttraumatische arthrotische Veränderungen:

<u>stark:</u>	<u>mäßig:</u>	<u>gering:</u>	<u>keine:</u>
25 %	40 %	20 %	15 %

Viele Patienten, die subjektiv keine Beschwerden angaben und auch klinisch keine oder nur geringe krankhafte Befunde aufwiesen, zeigten röntgenologisch eine eindeutige Arthrosis deformans.

Ein typisches Beispiel soll genannt werden.

Fall I

Eine 77-jährige Frau fiel im Jahre 1962 von der

Leiter und erlitt eine Tibiakopffraktur links mit Subluxationsstellung und Einstauchung des Schienbeinkopfes lateral um etwa 2 Querfinger. Außerdem bestand eine Torsionsfraktur der proximalen Fibula (s. Abb. Nr. 2 und 3).

Sie wurde nach konservativer Behandlung am 84. Tag mit einem Zinkleimverband entlassen.

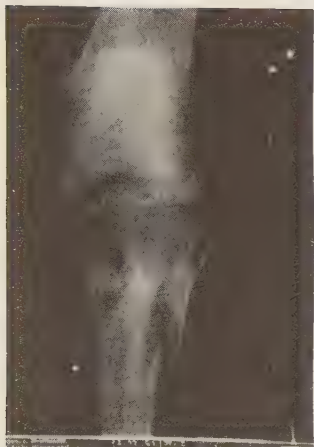
Röntgenologisch und auch klinisch war der Entlassungszustand befriedigend. Bei der Spätuntersuchung zeigte sich klinisch folgender Befund:

Streckung linkes Kniegelenk	180°
Beugung linkes Kniegelenk	90°
Seitenbänder	o.B.
Kreuzbänder	o.B.
Oberschenkelumfang re. 44 cm	li. 44 cm
Knieumfang re. 38 cm	li. 41 cm
Unterschenkelumfang re. 33 cm	li. 34 cm
Unterschenkellänge re. 23 cm	li. 23 cm
Knöchelgabel-Umfang re. 25 cm	li. 26 cm

Zusätzlich wies das linke Bein eine Innenrotation auf.

Subjektiv gab sie bei der Nachuntersuchung keine Beschwerden an, trotz des klinisch und röntgenologisch schlechten Heilerfolges (s. Abb. 4 und 5).

Abb. 2



Tibiakopftrümmerfraktur mit sehr starker Dislokation nach lateral und dorsal. Verbreiterung des Tibiakopfes. Man sieht deutliche Impression des lateralen Tibiaanteiles durch den lateralen Oberschenkelknorren. Mitverletzung der proximalen Fibula.

Abb. 3



Fall II

Als zweites Beispiel eines konservativen Spätergebnisses wird über eine 39-jährige Frau berichtet, die sich 1963 durch einen Sturz auf das linke Knie eine Trümmerfraktur des Schienbeinkopfes mit Fraktur des Wadenbeinköpfchens zugezogen hatte (s. Abb. Nr. 6 und 7).

Sie wurde nach nur 37 Tagen mit einem Gehgips versehen, entlassen.

Die abschließenden Röntgenaufnahmen zeigten schon damals eine laterale Verschiebung und Verbreiterung des linken Schienbeinkopfes. Die Nachuntersuchung ergab folgenden klinischen Befund:

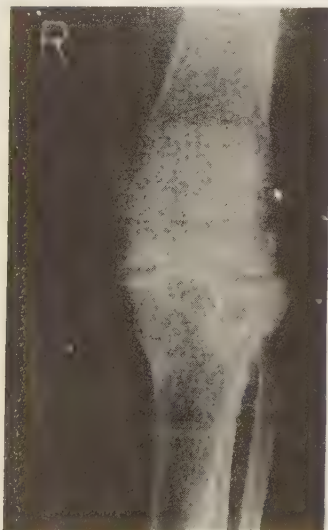
Streckung linkes Kniegelenk	180°
Beugung linkes Kniegelenk	92°
Seitenbänder	insuffizient
Kreuzbänder	o.B.
Oberschenkelumfang re. 43 cm	li. 43 cm
Knieumfang re. 35 cm	li. 38 cm
Unterschenkelumfang re. 34 cm	li. 35,3 cm
Unterschenkellänge re. 21 cm	li. 22 cm
Knöchelgabel-Umfang re. 25 cm	li. 27 cm

Subjektiv klagte die Patientin bei längerer Belastung über starke Schmerzen. Röntgenologisch konnte man schwere arthrotische Veränderungen sehen (s. Abb. Nr. 8 und 9).

Abb. 4



Abb. 5



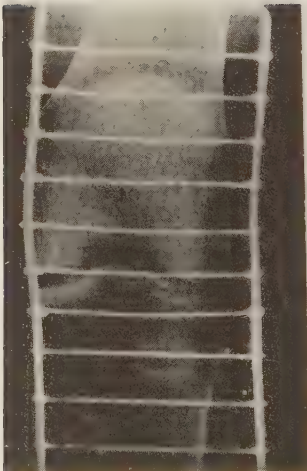
Deutliche Verbreiterung des Tibiakopfes nach lateral. Der Gelenkspalt lateral etwas breiter als medial. Flache subchondyrale Sklerosierung. Cystische, post-traumatische Höhlenbildung ohne Anhalt für Osteomyelitis.

Abb. 6



Lateral in das Gelenk
hineinziehende Tibiakopf-
fraktur mit Impression
der Gelenkfläche im la-
teralen Anteil. Zusätzlich
Schrägfraktur im proximalen
Anteil.

Abb. 7



Die seitliche Aufnahme
zeigt deutlich die Stufen-
bildung.

b) Ergebnisse der operativ behandelten Patienten

Von den 34 operativ behandelten Patienten konnten 90 % nachuntersucht werden. Diese wurden fast ausschließlich in den Jahren von 1964 bis 1968 operativ versorgt.

Hier wurden die Nachuntersuchungen ebenfalls an Hand der gleichen Gesichtspunkte durchgeführt.

1. Subjektive Angaben

2. Funktionelle Ergebnisse

3. Röntgenologische Untersuchungen

Ad 1: Ermüdung nach langem Stehen und Gehen. Beschwerden beim Treppenabwärtslaufen. Narbenschmerzen bei Wetterwechsel.

<u>Ad 2:</u> Volle Streckfähigkeit von 180°	100 %
volle Beugung bis 45°	50 %
Muskelatrophien	4 %
Bandinsuffizienzen	30 %
Vergrößerter Knieumfang	30 %

Ad 3: Arthrotische Veränderungen

<u>stark:</u>	<u>mäßig:</u>	<u>gering:</u>	<u>keine:</u>
0 %	9 %	63 %	27 %

Hierzu möchten wir ebenfalls die folgenden zwei

Abb. 8

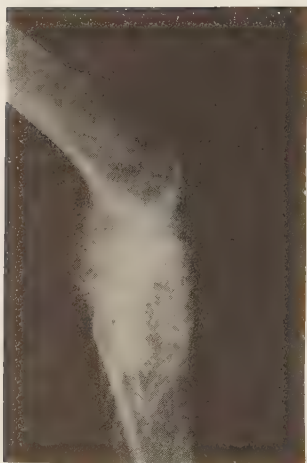
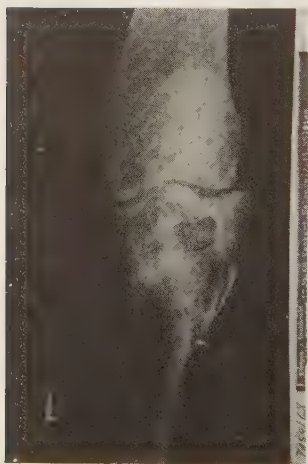


Abb. 9



Als konservative Behandlungsfolge starke reaktive, sklerosierende Veränderungen als Zeichen der knöchernen Ausheilung. Verbreiterung des Tibiakopfes. Sekundäre starke Arthrosis. Die Arthrosis ist durch den verschmälerten Gelenkspalt einwandfrei zu diagnostizieren, wobei sie an der Frakturseite vermehrt in Erscheinung tritt.

zwei Fälle mit den dazugehörenden Röntgenergebnissen schildern.

Fall I

Eine 73-jährige Frau erlitt 1967 eine Impressionsfraktur des linken Schienbeinkopfes bei einem Verkehrsunfall (typischer Frakturmechanismus bei Aufprall gegen die Stoßstange eines PKW's) s. Abb. Nr. 10 und 11).

Sie wurde nach operativer Behandlung am 82. Tag gehfähig entlassen.

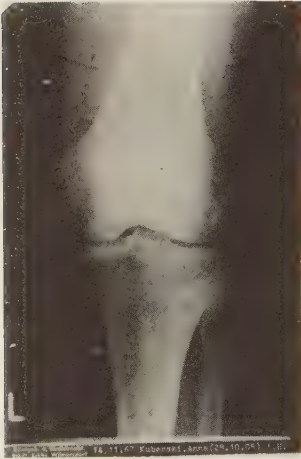
Bei der jetzigen Nachuntersuchung zeigte sich folgender klinischer Befund:

Streckung linkes Kniegelenk	180°
Beugung linkes Kniegelenk	43°
Seitenbänder	insuffizient
Kreuzbänder	o.B.
Oberschenkelumfang re. 48 cm	li. 48 cm
Knieumfang re. 42 cm	li. 40 cm
Unterschenkelumfang re. 38,5 cm	li. 37 cm
Unterschenkellänge re. 26 cm	li. 26 cm
Knöchelgabel-Umfang re. 27 cm	li. 28 cm

Subjektiv war die Patientin außer einer altbekannten Thrombophlebitis seitens ihrer Fraktur beschwerdefrei.

Röntgenologisch war bei der Nachuntersuchung, wie

Abb. 10



Laterale Tibiakopffraktur mit Verschiebung des Fragments nach seitlich und dorsal. Der Frakturspalt zieht in die Gelenkfläche der Eminentia intercondyli- ca. Außerdem sieht man das Imprimat in ca. 3 cm Tiefe der Gelenkfläche lateral.

Abb. 11



aus Abb. Nr. 12 und 13 zu ersehen ist, keine dem Alter nicht physiologisch entsprechende arthrotische Veränderungen feststellbar.

Fall II

Beim zweiten Beispiel handelt es sich um eine 54-jährige Frau, die 1966 beim Anfahren eines PKW's einen Schienbeinkopfbruch rechts mit einer proximalen Fibulafraktur erlitt (s. Abb. Nr. 14). Sie wurde 73 Tage stationär behandelt und konnte gehfähig und beschwerdefrei entlassen werden. Vor ca. einem Jahr wurde die Federkopfschraube entfernt und sie wurde jetzt nachuntersucht.

Klinische Befunde:

Streckung rechtes Kniegelenk	180°
Beugung rechtes Kniegelenk	70°
Seitenbänder	o.B.
Kreuzbänder	o.B.
Oberschenkelumfang re. 47 cm	li. 47,5 cm
Knieumfang re. 41 cm	li. 38 cm
Unterschenkelumfang re. 35 cm	li. 33,5 cm
Unterschenkellänge re. 21,5 cm	li. 21 cm
Knöchelgabel-Umfang re. 28 cm	li. 27,5 cm

Die röntgenologische Nachuntersuchung zeigte wie aus der Abb. Nr. 15 und 16 zu ersehen ist,

Abb. 12



Abb. 13



Die Abb. Nr. 12 und 13 zeigen einen Zustand nach Gelenkaufbau mit Kieler-Span und Fixierung mit Federkopfschraube, Beseitigung der Stufe und Herstellung einer glatt begrenzten Gelenkfläche. Keine Verbreiterung des Schienbeinkopfes. Der keilförmige Span markiert sich gut im übrigen Knochen.

Die Operation wurde vor ca. 1 1/2 Jahren durchgeführt.

im Gegensatz zu dem vergrößerten Kniegelenkum-
fang, kaum arthrotische Zeichen.

Subjektiv war die Patientin frei von jeglichen
Beschwerden.

Abb. 14



Laterale Schienbeinkopf
fraktur mit Vergrößerung
des Gelenkspaltes und Ver-
breiterung des Tibiakopfes.
Deutliche Stufenbildung des
caudalen Frakturanteiles.
Außerdem sieht man eine
Mitverletzung des Fibula-
kopfes.

Abb. 14



Abb. 15



Abb. Nr. 14 und 15 zeigen einen Zustand nach Gelenkaufbau mit Kieler Span und Entfernung der Federkopfschraube. Die Verbreiterung des Gelenkspaltes lateral ist noch vorhanden. Keine nennenswerten arthrotischen Veränderungen. Der Span ist in dem Knochen fest eingewachsen.

8. D i s k u s s i o n

Schienbeinkopfbrüche sind Frakturen, die wegen der Verschiedenheit ihrer Gestalt, und der Alternativfrage - operative oder konservative Versorgung - immer ein Diskussionsthema für Chirurgen gewesen sind und wahrscheinlich auch bleiben werden.

Von ihrer Form her sind zwei Hauptgruppen zu unterscheiden, die Berstungs- oder Trümmerbrüche bei direkter und die Stauchungsbrüche bei indirekter Gewalteinwirkung mit Zerstörung der spongiösen Knochenstruktur des Schienbeinkopfes.

Behandlungsziel ist die Wiederherstellung einer regelrechten Beinstatik und der Kniegelenksfläche zur Vermeidung posttraumatischer Gelenkarthrosen. Zusätzliche Verletzung des Meniscus und des Bandapparates am Kniegelenk spielen eine Sonderrolle.

Bei der Versorgung der Berstungsbrüche ist nach den allgemeinen Richtlinien der Frakturbehandlung vorzugehen. Wenn der Bruchspalt eine gewisse Breite überschreitet, werden die Bruchflächen fugengerecht aufeinandergefügt, und die allgemeinen Richtlinien der Druckosteosynthese kommen zur Anwendung. Bei den Stauchungsbrüchen des Schienbeinkopfes durch indi-

rekte Gewalteinwirkung genügt diese einfache Osteosynthese nicht, da durch die Zerstörung der spongiösen Knochenstruktur des Schienbeinkopfes ein Knochensubstanzverlust eintritt. Um die Gelenkfläche wieder herzustellen muß deshalb das Imprimat gehoben und das Repositionsergebnis durch Unterfütterung mit einem Knochentransplantat stabilisiert werden. Da der Schienbeinkopf aus gut durchblutetem spongiösen Knochen besteht, also ein gut ernährtes Transplantatbett darstellt, ist hier die Verwendung von heterologem Kieler Knochen-span möglich. Er hat gegenüber dem autologen Knochentransplantat den Vorteil, daß er ohne zusätzlichen operativen Eingriff in unbegrenztem Maß zur Verfügung steht.

Auffallend bei der Überprüfung der Behandlungsergebnisse ist, daß ein Röntgenbefund über den Grad der Wiederherstellung der Gelenkfläche des Schienbeinkopfes, keine Aussage über das funktionelle Behandlungsergebnis und die subjektiven Beschwerden der Verletzten gestattet. Bei guten röntgenologischen Nachuntersuchungsbefunden findet man häufig eine schlechte Funktion und erhebliche subjektive Beschwerden im verletzten Gelenk, während umgekehrt bei schlechten röntgenologischen Ergebnissen die Funktion des Kniegelenkes relativ gut und die angegebenen Beschwerden relativ gering sind.

Weiter ist daran zu denken, daß es sich bei verletzten Schienbeinkopfbrüchen häufig um ältere Patienten handelt, bei denen auch am unverletzten Kniegelenk Verschleißerscheinungen bestehen.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß es bei der Behandlung von Schienbeinkopfbrüchen noch weniger als sonst in der Unfallchirurgie nicht allgemeinverbindliche Regeln geben kann. Es muß beachtet werden: Alter, Allgemeinzustand des Verletzten, die Nebenverletzungen und nicht zuletzt die Form jedes einzelnen Bruches und das Ausmaß des zu erwartenden operativen Eingriffes.

Noch mehr als bei anderen Knochenbrüchen ist beim Schienbeinkopfbruch eine individuelle Indikationsstellung notwendig, die operative und konservative Behandlung berechtigt.

9. Z u s a m m e n f a s s u n g

Es wurde über operative und konservative Behandlungsmethoden der Schienbeinkopfbrüche berichtet. Von 131 Fällen, die innerhalb von 10 Jahren zur Behandlung kamen, konnten 35 % der operativ als auch konservativ behandelten Fälle nachuntersucht werden.

Ein Vergleich, welche Methode, konservativ oder operativ, besser ist, ist schwierig, da ein homogenes Patientenmaterial für beide Methoden nicht in Relation zu setzen ist.

Auf Grund dieser Tatsachen sollte die Indikation -unter Berücksichtigung der verschiedenen Frakturen- individuell für jeden gestellt werden.

10. L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

1. ANDRESSEN: Vortrag aus der praktischen Chirurgie, 1955.
2. BECKER: Zentralblatt für Chirurgie 1949/1090.
3. BICK, E.: Zeitschrift für organische Chirurgie, 1942/96.
4. BÖHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung im Frieden und im Kriege. Auflage 2. Band. Verl. Wilhelm Baudrich, Wien.
5. BÖSTRÖM: Biochem. Pharm. 7/135, 1961.
6. CORNELL u. HARDY: Surgery 28/735.
7. ENDER: Zentralblatt für Chirurgie 1953/733.
8. GREILING: Biochemische Probleme des degenerativen Rheumatismus.
9. HAASCH: Zum Problem der Knochentransplantation (Kieler-Span), Broschüre von Braun-Melsungen.
10. HOFFMANN, H.G.: Zentralblatt für Chirurgie 1941/1342.
11. HOLLE, F.: Monatszeitschrift f. Unfallheilkunde 1958/65.
12. HULTEN, O.: Zentralblatt für Chirurgie 1939/401.
13. JONASCH: Das Kniegelenk. Verl. Walter de Gruyter und Co. 1964.
14. JUNGHANS, H.: Der Chirurg, 1953/325.
15. KNOBLAUCH: Monatszeitschrift für Unfallheilkunde 1953/340.
16. KRULL: Monatszeitschrift für Unfallheilkunde 1956/305.

17. KUHLMANN, K.: Zentralblatt für Chirurgie
1953/731.
18. KUSS u. FELDER: Monatszeitschrift für Unfall
heilkunde 1965/348.
19. LAHNIGGER u.
20. SALEM: Chirurg 1964/495.
21. LANGE, M.: Lehrbuch der Traumatologie und
Orthopädie 1967, Ferdinand-Enke-
Verlag.
22. MAATZ: Chirurg 1963/21.
23. MAATZ u.
BURMEISTER: Klinische Erfahrungen mit dem
Kieler-Span. Langenbeck
Arch.klin. Chir. 298, 239-244,
1961.
23. MAATZ, WANKE,
JUNGE u. LENZ: Knochenbrüche und Verrenkungen.
Urban u. Schwarzenbeck-Verlag,
München-Berlin 1962.
25. MARWEGE: Monatszeitschrift für Unfall-
heilkunde 1960/65.
26. OTTE, P.: Zur Problematik der Regeneration
des Gelenkknorpels.
27.
28. REHBEIN: Chirurg 1949/18.
29. RÖTTGER: Monatszeitschrift für Unfall
heilkunde 1968/77.
30. THIELE, K.: Unfallheilkunde, Heft 95,
Schienbeinkopfbrüche, Bruch-
formen und Behandlung. Später-
gebnisse bei 486 Fällen.
Springer-Verlag 1968.
31. TRABUCCO, A.: Zeitschrift f. organische Chi-
rurgie 1932/463.
32. WASSNER, V.: Chirurg 1955/536.
33. WUTTERICH: Zentralblatt f. Chirurgie
1939/2211.

Herrn Prof. Dr. med. H.-H. K a l l e n b a c h

bin ich für die Unterstützung bei der Durchführung
dieser Arbeit zu größtem Dank verpflichtet.

L e b e n s l a u f

Am 11.5.1930 wurde ich, Biouk Rochani, in Shapour/
Iran, geboren.

Mit 7 Jahren besuchte ich die Volksschule meiner
Geburtsstadt. In Teheran absolvierte ich anschlies-
send das Gymnasium -Naturwissenschaftlicher Zweig-
und schloß mit dem Abitur ab.

Im Wintersemester 1954 begann ich mein Medizinstu-
dium an der Freiburger Universität und legte 1957
mein Physikum an der dortigen Universität ab.

1959 kam ich nach Berlin und setzte mein Studium
an der Freien Universität fort. Hier erlangte ich
im März 1961 das medizinische Staatsexamen.

Im Anschluß daran arbeitete ich in verschiedenen
Berliner Kliniken als Medizinalassistent und Assistenz-
arzt.

1969 erhielt ich meine Facharztanerkennung für
Chirurgie von der Ärztekammer Berlin.

